Münster 1936 No/43 Med DiSS

Aus dem hygienischen Institut der Westfälischen
Wilhelms-Universität zu Münster i. Westf.
Direktor: Professor Dr. K. W. Jötten.

Der Coli-Aerogenes-Titer in beanstandeter Milch.

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER WESTFÄLISCHEN WILHELMS-UNIVERSITÄT
ZU MÜNSTER (WESTF.)

vorgelegt von

Theodor Kahmann
aus Gladbeck/Westf.

1935

Gedruckt in der Dissertationsdruckerei von Robert Kleinert in Quakenbrück.

Dekan: Professor Dr. Klinge.
Referent: Privatdozent Dr. Fr. Sartorius.
Korreferent: Professor Dr. K. W. Jötten.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Westf.).

Meinen Eltern
in Dankbarkeit gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555426_0197

Der Coli-Aerogenes-Titer in beanstandeter Milch.

Im Vergleich mit der Vorkriegszeit und mit dem Frischmilchverbrauch anderer Staaten ist der Milchverzehr in Deutschland sehr gering. 1926 betrug der tägliche Milchgenuß in den größeren deutschen Städten nur ¼ Liter für eine Person gegen ⅓ Liter Milch vor dem Weltkrieg. Die nachstehende Tabelle gibt eine Uebersicht über den Milchverbrauch pro Kopf und Tag in einigen Staaten:

	Jahr	Liter
Schweden	1924	0,84
Schweiz	1926	0,74
Dänemark	1923	0,71
Norwegen	1920	0,64
U.S.A.	1924	0,36
England	1925	0,27
Deutschland	1926	0,26
Ungarn	1923	0,25
Niederlande	1923	0,24
Frankreich	1924	0,19

Deutschland, das entsprechend der Größe seiner Milchgewinnung mit an erster Stelle im Milchverbrauch stehen müßte, nimmt aber nur den siebenten Platz ein. Wenn heute mit allen modernen Mitteln der Propaganda und Reklame für einen erhöhten Milchgenuß geworben wird, so ist es unbedingt erforderlich, daß die Milch, eines unserer wichtigsten Volksnahrungsmittel, von einwandfreier Beschaffenheit ist.

In den preußischen Ausführungsbestimmungen vom 11. Dezember 1931 zum Reichsmilchgesetz (R.M.G.) vom 31. Juli 1930 ist diese Forderung klar in den Vordergrund gerückt. Und zwar richten sich die Bestrebungen nicht nur auf eine möglichste Freiheit von menschlichen

oder tierischen Krankheitserregern, sondern darüber hinaus auch auf eine allgemeine sonstige Qualitätsverbesserung der Milch. So darf nach den preußischen Ausführungsbestimmungen zum R.M.G. die Keimzahl bei roher Markenmilch bei Abgabe an den Verbraucher 250 000 und bei pasteurisierter Markenmilch 150 000 Keime pro ccm nicht überschreiten. Rohe Markenmilch soll in $^1/_{100}$ ccm, pasteurisierte Markenmilch in $^1/_{30}$ ccm nicht nachweisbare Mengen von Bacterium Coli enthalten. Die Keimzahl der Vorzugsmilch darf bei Abgabe an den Verbraucher 150 000 in 1 ccm nicht übersteigen. Milch, die mehr als 30 Colikeime in 1 ccm enthält, darf nicht als Vorzugsmilch in den Verkehr gebracht werden.

Ueber die bakteriologische Beschaffenheit und somit über die hygienische Bewertung der Milch können nur dann genauere Angaben gemacht werden, wenn neben deren Gesamtkeimgehalt, der vielfach nur über das Alter der Milch einen Aufschluß gibt, auch Näheres über die Art der in der Milch enthaltenen Keime bekannt ist. Aus der großen Zahl der Milchsaprophyten haben nur eine beschränkte Anzahl hygienische Bedeutung. Das sind, abgesehen von den peptonisierenden (kaseolytischen, wie Bakterium proteus und subtilis) Bakterien, vor allem die Gruppe der Coli-Aerogenesbakterien. Schon v. Behring hat auf die Möglichkeit ihrer krankheiterregenden Wirkung hingewiesen, und von den Kinderärzten werden sie allgemein als gesundheitsschädlich angesehen. In letzter Zeit ist besonders von Bessau auf die Gefahren hingewiesen worden, die durch den Genuß einer mit Coli-Aerogenesbazillen verunreinigten Milch für den Säugling entstehen können. Er schreibt gewissen pathogenen Colirassen jene schweren und oft tödlichen Darmerkrankungen zu, unter denen die Säuglinge besonders zur Zeit der Sommerhitze leiden. Ebenso ist von Sartorius auf die Bedeutung variierender Colirassen für die Entstehung ruhrartiger Epidemien bei Säuglingen aufmerksam gemacht worden. Außer der für die Kinder häufig pathologischen Bedeutung ist auch der Aufenthalt von Coli-Aerogenesbakterien in der Milch oft für deren unangenehmen Geschmack verantwortlich zu machen. Oft ist selbst die pasteurisierte Milch nicht frei von diesen Keimen. Nach den Untersuchungen von Pfannenstiel und Jusatz wurde der Grund hierfür darin gefunden, daß vielfach bereits die Anliefererermilch einen sehr hohen Gehalt an hitzebeständigen, vermehrungsfähigen Keimen der Coli-Aerogenes-Gruppe aufwies. Dadurch konnte es immer wieder zur bakteriologischen Verunreinigung der Pasteurisierungsanlage kommen. Eine pasteurisierte Trinkmilch wird erst dann unbeanstandet bleiben, wenn die zur Verwendung gelangte Rohmilch bakteriologisch einwandfrei ist.

Die Colibakterien entstammen vorwiegend den Faeces der Milchtiere. Die Aerogenesbakterien sind im Boden und an allen mit Erde behafteten Futtermitteln verbreitet. Das Vorhandensein dieser beiden Bakterienarten in der Milch spricht einmal für ihre unsaubere Gewinnung, oder, falls diese auszuschließen ist, für eine unsachgemäße Behandlung auf ihrem weiteren Wege zum Verbraucher.

Unter dem Mikroskop zeigen sich die Colibazillen als plumpe Stäbchen von mittlerer Größe mit mehr oder weniger Beweglichkeit. Die dickeren Stäbchen der Aerogenes sind dagegen unbeweglich und von einer deutlichen Schleimkapsel umgeben. Die Coli-Aerogenes-Gruppe ist gramnegativ. Ihre hervorstechendste Eigenschaft und für unsere Untersuchungen sehr wichtige Tatsache ist ihre Fähigkeit, aus Laktose Gas zu bilden, und zwar vorwiegend Kohlensäure und Wasserstoff. Die Indolbildung dieser Keimgruppe ist schwankend, da es Colistämme gibt, auch in der Marktmilch, die kein Indol zu bilden vermögen. Darum ist darauf verzichtet worden, den so häufig angewandten Indolnachweis in unserer Versuchsreihe zu führen, da das Ausbleiben der Indolbildung kein Beweis dafür ist, daß Colibakterien nicht in der Milch vorhanden sind. Die Aerogeneskeime bilden wohl Indol-Essigsäure, aber kein Indol. Sie können also ebenfalls durch die Indolreaktion nicht erfaßt werden.

Früher wurden die Schmutzproben als ein Grad des Freiseins der Milch von Coli-Aerogenesbakterien angesehen. Diese Annahme ist jedoch keineswegs berechtigt. Denn durch das Seihtuch oder durch das Wattefilter werden wohl die gröberen Schmutzteile zurückgehalten. Die gelösten und aufgeschwemmten feinsten Kotteile der unsauber gewonnenen Milch dagegen gehen durch das Filter hindurch. In bakteriologischer Hinsicht aber ist eine solche Milch immer minderwertig, wenn nicht gar gesundheitsschädlich. Letztere Gesichtspunkte finden trotz dauernder Aufklärung nicht die nötige Beachtung. Nur allzu oft wird von seiten der Lieferanten der Einwand erhoben, daß die Reinheitsprobe einwandfrei sei, also auch die Milch von tadelloser Beschaffenheit sein müsse. So müssen wir eine Untersuchungsmethode fordern, die auch dann noch einen sicheren Rückschluß auf die Sauberkeit bei der Milchgewinnung und -behandlung gewährt, wenn die Milch durch das Seihtuch oder das Wattefilter von den sichtbaren Kotteilen befreit ist. Ein hierfür geeignetes Verfahren in unerhitzter Milch ist der Coli-Aerogenes-Titer.

Zur Feststellung der Bakterien aus der Coli-Aerogenes-Gruppe in der Milch wurden folgende Untersuchungsverfahren erprobt:

1. Die Gärprobe mit Galle-Gentianaviolett-Laktose-Pepton-Lösung;
2. Plattenkulturen mit Bromthymolblau-Laktose-Trypaflavin-Agar;

3. Gärprobe von Reinkulturen:
   a) von Coli,
   b) von Aerogenes;
4. Nachweis von gasbildenden Anaerobiern mittels der Sporogenesprobe.

Die erste Versuchsreihe gründete sich auf der schon oben erwähnten konstanten Eigenschaft der Coli-Aerogenesbakterien, aus Laktose Gas und Säure zu bilden. Es wurde nach einer Anregung von Minkewitsch die Galle-Gentianaviolett-Laktose-Pepton-Lösung nach Keßler und Swenarton verwendet. Man stellt den Nährboden folgendermaßen her: 1 Liter Wasser, 10 g Pepton, 50 ccm Galle werden gekocht und filtriert. Darauf setzt man 10 g Laktose zu und füllt bis zu 1 Liter nach. Die pH soll auf 7,8 bis 8,2 eingestellt werden. Weiterhin gibt man 4 ccm einer 1prozentigen wässerigen Gentianaviolettlösung (1 : 25 000) zu. Letztere soll die Entwicklung der grampositiven Flora hemmen, während der Galle eine Schutzwirkung für die Coli-Aerogenesbakterien gegen übermäßige Beeinflussung durch das Gentianaviolett zugedacht ist. Die mit diesem Substrat beschickten graduierten Gärkölbchen erhalten nun eine Sterilisation im Autoklaven bei 120 Grad für 15 Minuten. Von der zu untersuchenden Milch wurde jeweils 1 ccm einer Verdünnung von 1 : 100 in die Gärkölbchen verimpft. Nach einer Bebrütung von 24 Stunden bei 48 Grad ließ sich die von dem Coli-Aerogenesbakterien gebildete Gasmenge an der Gradeinteilung ablesen. Bei dieser 1. Versuchsreihe kam es uns nicht darauf an, zahlenmäßig genau die in der fraglichen Milch enthaltenen Coli-Aerogenes-Keime zu bestimmen, sondern es sollte das Keßler-Swenartonsche Substrat einmal auf seine Brauchbarkeit überhaupt untersucht werden und weiterhin, wenn auch nur annähernd, die in der Milchprobe vorhandene Menge von C.-A.-Keimen auf Grund des gebildeten Gases festgestellt werden. Bei 13 von 100 untersuchten Milchproben fiel die Gärprobe negativ aus. Dies entsprach, von geringen Abweichungen abgesehen, auch den Befunden aus dem nebenher laufenden Nachweis der Coli-Aerogenes-Keime aus den gleichen Milchproben auf dem Elektivnährboden der Bromthymolblau-Laktose-Trypaflavin-Agar-Platte. Der größte Prozentsatz der hier untersuchten beanstandeten Proben hätte also schon durch die Gasprobe als verdächtig erkannt werden können.

Tabelle 1.

Nr. der Milchprobe	Gasbildung ccm	Keimzahl auf Bromthymolbl.-Agar Aerog.	Coli.
45	0	0	0
78	0	0	0
79	0	0	0
15	0	0	2
14	0	0	5
99	0	3	0
18	0	0	0
20	0	0	0
5	0,5	3	4
48	1	6	27
22	1	2	7
92	1,6	70	117
56	2	143	122
100	2,5	119	250
75	3	167	296
43	4	530	82
85	4,5	290	720
70	5	572	684

In 73 von 100 Proben war das Anwachsen der Gesamtkeimzahl gefolgt von einem Ansteigen der Gasbildner aus der C.-A.-Gruppe. Ein Ansteigen der Gasbildung in den Gärröhrchen war in der Regel begleitet von stärkerem Auftreten von Coli-Aerogeneskolonien auf dem B.-Tr.-L.-Agar, der mit derselben Milchprobe beimpft war. In vereinzelten Fällen erfolgte auch Gasbildung, ohne daß Coli-Aerogenesbakterien auf den festen Nährböden nachzuweisen waren. Andererseits blieb mitunter Gasbildung aus, trotzdem auf den Platten C.-A.-Kolonien

wuchsen. Keßler und Swenarton führen diesen letzteren Umstand auf starke Säuerung der Milch durch andere Bakterien zurück, die hier durch das Gentianaviolett nicht ausreichend gehemmt gewesen sein mußten. Die oberste Kuppe des Gärkölbchens war oft bei Nichtvorhandensein von Coli-Aerogenes-Keimen mit sehr geringen Gasmengen und aufgestiegenen Fettkügelchen der Milch erfüllt. Zur einwandfreien Diagnose sind diese, aus dem Nährboden und der Milch stammenden geringen Luft- und Kohlensäuremengen jedoch nicht ausreichend. Es muß darum unbedingt eine deutlich ablesbare Gasmenge vorhanden sein, etwa ½ ccm, um mit Sicherheit die Anwesenheit von Coli-Aerogenesbakterien annehmen zu können.

Selbstverständlich erhält man nach dieser Methode nur Annäherungswerte, die durch Ansetzen weiterer Verdünnungen und Anwendung der variationsstatistischen Auswertung nach Mac Crady, ergänzt werden können. Dies ist für den quantitativen Coli-Aerogenes-Nachweis in roher Vorzugsmilch notwendig. Für die Praxis dürften jedoch die auf Grund der abgeschiedenen Gasmenge ermittelten Werte ausreichend sein, da man schon bei stärkerer Gasabscheidung und Anwendung einer stärkeren Milchverdünnung auf eine erhebliche Beimengung von Coli-Aerogenesbakterien schließen kann. Diese für die Praxis sehr geeignete Methode des Nachweises der Coli-Aerogenes-Gruppe hat der Ueberprüfung standgehalten, und die große Anzahl der von uns ausgeführten Versuche haben den Beweis erbracht, daß die Einführung dieser einfachen, aber relativ sicheren Untersuchungsmethode zu empfehlen ist.

Um den Coli-Aerogenes-Titer in der Milch genauer zu bestimmen, verwendeten wir nach Klimmer, Haupt und Borchers den Bromthymolblau-Laktose-Trypaflavin-Agar. Dieser setzt sich wie folgt zusammen: 1000 ccm destilliertes Wasser, 3 g Liebigs Fleischextrakt, 5 g Pepton (Witte), 10 g Milchzucker, 25 g Agar-Agar. Dieses Substrat wird ½ Stunde gekocht und über Watte filtriert. Nun gibt man von der als Indikator dienenden 1,5proz. alkohol. Bromthymolblau-Lösung 10 ccm hinzu und stellt die pH auf 6,8 ein, so daß eine grasgrüne Färbung erreicht wird. Der Nährboden wird zweckmäßig in Erlemeyer-Kolben zu 100 ccm abgefüllt und 3mal sterilisiert. Kurz vor dem Gießen der Platten wird zu 100 ccm Grundnährboden 0,5 ccm 1proz. wässerige Trypaflavinlösung hinzugesetzt. Zweckmäßig trocknet man die Platten nach dem Erstarren einen Tag im Brutschrank vor. Das Trypaflavin hat ähnlich dem Gentianaviolett die Aufgabe, die gramfesten Keimarten (Staphylokokken, Streptococcus lactis, lange Milchsäurebakterien usw.) in ihrer Entwicklung zu unterdrücken, ohne jedoch die Bakterien der Coli-Aerogenes-Gruppe in ihrem Wachstum zu hemmen.

In unseren Vorversuchen verglichen wir die vom preußischen Landwirtschaftsminister vom 16. 2. 1932 vorgeschriebene Bromthymolblau-Laktose-Trypaflavin-Agar-Platte mit dem Klimmerschen Nährboden, der im Gegensatz zu dem ersteren als Basis Fleischextrakt statt Fleischwasser enthält. Die Ergebnisse mit dem nach den Klimmerschen Angaben zubereiteten Agar waren insofern besser, als auf diesem mehr C.-A.-Kolonien wuchsen als auf dem anderen bei Beimpfung aus der gleichen Milch. Darum wäre es besser gewesen, wenn die amtliche Vorschrift für die Herstellung dieses Elektivagars sich genau an die Angaben von Klimmer gehalten hätte.

Es standen 100 Milchproben zur Verfügung, die der Molkereiversuchs- und Lehranstalt Münster aus dem Münsterlande zwecks Untersuchung zugesandt waren, da sie wegen Unsauberkeit, schlechten Geschmackes oder Geruches, oder zu früher Gerinnung beanstandet wurden. Jede Probe wurde mit steriler Kochsalzlösung bis 1 : 100 verdünnt. Von dieser Verdünnung wurde je 0,1 ccm mit den Drigalskispatel gleichmäßig auf dem festen Nährboden verstrichen und 24 Stunden bei 37 Grad bebrütet. Nach den Vorversuchen mit Milchverdünnungen von 1 : 10, 1 : 100, 1 : 1000 und 1 : 10 000 erwies es sich als am zweckmäßigsten, eine Verdünnung von 1 : 100 zu verimpfen, da bei stärkeren Verdünnungen der Zufall eine zu hohe Keimzahl vortäuschen kann. Je geringer die gewählte Verdünnung, desto geringer sind auch die Fehlerquellen.

Auf den grasgrünen Nährböden wachsen die Colikeime in Form typischer dunkelgelber (orangefarbener) Kolonien, deren Zentrum dichter und häufig einer Kokarde sehr ähnlich war. Im Gegensatze dazu war die Wuchsform der Aerogenesbakterien von vornherein größer, undurchsichtiger, von einem helleren Gelb und zeichnete sich noch besonders durch eine schleimige Konsistenz aus. Nach mehrtägigem Stehenlassen trat die dunkelgelbe Farbe der Colikolonien gegenüber den helleren und größeren Aerogeneskolonien noch deutlicher hervor, so daß sie mit bloßem Auge gut zu unterscheiden waren. Die Aerogeneskolonien zeigten manchmal auf einigen Platten nach mehreren Tagen eine blau-grüne Färbung, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß die Alkalibildung größer ist als die Säurebildung. Auf 4 Nährböden, deren zugehörige Milchprobe in der Gesamtkeimzahlbestimmung hohe Werte aufwies, überwucherten von vornherein massenhaft blaugrüne schleimige Kolonien von der Größe der Aerogenes- und Colikolonien. Unter dem Mikroskop zeigten sich jene ebenfalls als gramnegative Stäbchen. Es handelte sich hier um Proteuskeime.

Bei einem Ausstrich von 0,1 ccm einer Milchverdünnung von 1 : 100 waren von 100 unserer Milchproben an:

Tabelle 2.

Colikeime	in Proben	Aerogeneskeime	in Proben
0	10	0	13
1— 50	39	1— 50	43
51— 100	15	51— 100	15
101— 300	20	101— 300	16
301— 500	5	301— 500	5
501—1000	4	501—1000	5
über 1000	3	über 1000	1

Auf 3 beimpften Platten waren keine Aerogeneskolonien aufgegangen, dagegen jedoch Colikolonien. Völlig frei von Coli- sowie Aerogeneskeimen waren 10 beimpfte Nährböden. In 4 Fällen traten Alkalibildner (Proteus) auf. 74 % aller Platten, die Mehrzahl, wiesen einen Coli-Aerogenesgehalt von 1 300 Keimen vor. Es waren 3mal Coli-Aerogeneskolonien auf dem Bromthymolblau-Laktose-Trypaflavin-Agar aufgegangen, ohne daß eine Gasbildung im Gärröhrchen mit Gentianaviolett erfolgt wäre. Der evtl. Grund hierfür ist oben schon erwähnt.

Bestanden Zweifel, ob die auf dem grasgrünen Agar gewachsenen gelben coliähnlichen Kolonien wirklich Coli waren oder nicht, so wurde festgestellt, ob die betreffenden Bakterien die plumpe Stäbchenform, die fehlende Sporenbildung und die mangelnde Gramfestigkeit besaßen. Fernerhin wurde bei jeder Platte untersucht, ob die als Coli oder als Aerogenes angesehenen Keime auch die Fähigkeit besaßen, aus Laktose Gas und Säure zu bilden. Dies geschah in der Form, daß von dem Br.-L.-Tr.-Agar nach Isolierung der fraglichen Kolonien jedesmal eine gestrichene Oese Coli isoliert und Aerogenes isoliert entnommen und je in steriler Kochsalzlösung aufgeschwemmt wurde. Von dieser Aufschwemmung, die also einmal Coli und ein andermal Aerogenes enthielt, stellten wir je eine Verdünnung von 1 : 100 her. Es wurde nun von der Aerogenesverdünnung 0,1 ccm zwecks Keimzählung mit flüssigem Agar vermengt, und ebenso von letzterem nach dem Erstarren überschichtet und 24 Stunden bei 37 Grad bebrütet. Dieselbe Aerogenesaufschwemmung wurde mit abgekochter Milch verdünnt (1 : 100) und hiervon 1 ccm in das Gärkölbchen mit der Galle-Gentianaviolett-Laktose-Pepton-Lösung verimpft, um die Gasbildung festzustellen. Der gleiche Vorgang wurde jeweils mit der Coliaufschwemmung wiederholt. Alle untersuchten Coli- und Aerogenesstämme zeigten hierbei keine Abweichung von ihren typischen Eigenschaften. Bei dem Vergleich

der Zahlen der Gasentwicklung der Aerogenesbakterien mit der der Colibakterien zeigte es sich, daß die Aerogeneskeime mehr Gas bildeten als die gleiche Anzahl Colikeime. Mit dem Anwachsen der Keimzahl stieg auch die Gasentwicklung. Verschiedentlich konnten besonders starke gasbildende Coli- wie Aerogenesstämme festgestellt werden.

Tabelle 3.

Zahl der Aerogeneskeime	Gas-bildung	Zahl der Colikeime	Gas-bildung
1 000	2	1 005	0,7
1 024	2,1	1 020	0,9
1 223	2,2	1 226	1,2
1 472	2,3	1 270	1,3
1 512	2,8	1 488	1,8
2 351	2,7	1 640	1,9
2 520	2,9	1 860	2,0
2 875	3,1	1 907	2,2
2 728	3	2 000	2,3
3 056	3,3	2 705	2,4
3 837	3,6	3 000	2,8
4 200	4,1	3 250	2,9
4 301	4,3	3 349	3,2
5 681	4,5	3 859	3,6
5 463	4,3	4 350	3,9

Ferner wurde dann versucht, zwischen den Befunden an anaeroben Gas- und Sporenbildnern in den beanstandeten Milchproben und den Befunden an Coli-Aerogenes-Bakterien Beziehungen herzustellen. Zu diesem Zwecke bedienten wir uns der sogenannten Sporogenes-Probe nach Weinzirl. Letzterer glaubt auf Grund eines positiven Ausfalls dieser Probe einen Schluß auf die Verschmutzung von Milch durch Kuhmist ziehen zu können. Die Ausführung der Probe geschieht folgendermaßen:

Ungefähr 1 ccm geschmolzenes Paraffin wird in ein Reagenzglas mit Milch gegeben und das Ganze, mit einem Wattepfropfen versehen, im Autoklaven entkeimt. Mittels einer sterilen Pipette werden dann

5 ccm der fraglichen Milch in die wieder abgekühlte, nunmehr sterile Röhre gefüllt und 10 bis 15 Minuten lang in strömendem Dampf bei einer Temperatur von 80 Grad C. erhitzt. Dadurch schmilzt das Paraffin wieder, steigt in die Höhe, wo es nach Schluß des Erhitzens wieder erkaltet und über der Milch einen anaeroben Verschluß herstellt. Durch das Erhitzen wird auch noch der Sauerstoff vollends aus der Milch ausgetrieben und eine wirksamere Anaerobiose hergestellt. Alle vegetativen Formen von Bakterien sind so in der Milch abgetötet worden und nur die Sporen bleiben übrig. Die fertigen Reagenzgläser kommen zwecks Bebrütung 48 Stunden in den Thermostaten bei 37 Grad C. Waren anaerobe Sporenbildner in der Milch anwesend, so wurde nach 2 Tagen der Paraffinpfropf infolge des Gasdruckes in der Röhre hochgeschoben. Zeigen von 5 Parallelproben 2 Gasbildung, so kann man daraus eine Verunreinigung der Milch mit anaeroben Sporenbildnern folgern. In 27 Fällen von 100 Versuchen erhielten wir einen positiven Befund. Unsere Vermutung, aus dem Vergleich zwischen den Ergebnissen der Gesamtkeimzählung und der Gentianaviolett-Galle-Laktose-Pepton-Proben einerseits und den Sporogenesbefunden andererseits Beziehungen zwischen Vorkommen der Sporenbildner und Anwesenheit und Zahl der Coli-Aerogenesbakterien finden zu können, erwies sich als nicht gerechtfertigt; denn eine anaerobe Gasbildung trat sowohl auf, als die Gesamtkeimzahl oder die Laktosevergärung groß wie gering war.

Für die Coli-Aerogenes-Titerbestimmung in beanstandeter Milch hat sich auf Grund unserer zahlreichen Versuche das Verfahren von Keßler und Swenarton (Galle-G.-L.-P.-Lösung) als Gasbildungsnachweis für die Praxis als sehr geeignet erwiesen. Ebenso kann die Bromthymolblau-Laktose-Trypaflavin-Agarplatte nach Klimmer-Haupt und Borchers für die genauere quantitative Bestimmung der Coli-Aerogenesbakterien in der Milch empfohlen werden.

Literaturverzeichnis.

Bessau, G.: Die Saprophyten der Milch und ihre Bedeutung. Dtsch. med. Wochenschr. Nr. 37, 59, Jahrg. 1933, S. 1419, Nr. 38, 59, Jahrg. 1933, S. 1461.

Dannhofer, Dr. Otto: Zum Nachweis der Bakterien der Coli-Aerogenes-Gruppe, Milchwirtschftl. Zeitg., 58. Jahrg. 1933, Nr. 12, S. 149—150.

Fleischmann, W.: Lehrbuch der Milchwirtschaft, 7. Auflage. Herausgeg. v. Prof. Dr. H. Weigmann.

Keßler und Swenarton: Gentianaviolet lactose pepton bile for the detection of B. coli in milk. J. Bakter 17. (1927).

Kruse, Prof. Dr. Walter: Einführung in die Bakteriologie, 2. Aufl. 1931.

Minkewitsch, J. E.: Zur Bestimmung des Coliaerogenenestiters in Milch. Zbl. Bakter. I. Originale 125 (1932), S. 125—128.

Pfannenstiel u. Jusatz: Ueber die Notwendigkeit bakteriologischer Kontrolluntersuchungen der zur Pasteurisierung bestimmten Rohmilch. Deutsche Med. Woch. Nr. 4, 60. Jahrgang 1934, S. 141.

Rudolf, Dr. Joh.: Untersuchungen über Milch mit Schmirgelgeschmack. Milchwirtschaftliche Forschung. 8. Bd. 1.—2. Heft 1929, S. 188.

Rühmekorf: Bedeutung des Gesamtkeimgehaltes und Colititers in der Milch. Milchwirtschaftl. Forschg. 11. Bd. 6. Heft 1931, S. 600.

Sartorius: Klinik und Ruhrforschung, Med. Klinik 1932, S. 777.

Schaetz, L.: Ueber den Verkehr mit Milch. Münch. Med. Wochenschrift, Nr. 27, 80. Jahrg., S. 1058, Nr. 28, 80. Jahrg., S. 1102.

Trendtel: Grundlagen der modernen hygienischen Milchversorgung. Milchwirtschftl. Zentralbl. 58. Jahrg., 2. Heft, 1929, S. 17.

Winkler, W.: Handbuch der Milchwirtschaft (Verl. Jul. Springer, Wien 1930), I. Bd., 1. Teil, Seite 399, II. Bd., 2. Teil.

Lebenslauf.

Als Sohn des Rektors Clemens Kahmann und seiner Ehefrau Katharina, geb. Hardinghaus, wurde ich am 15. Sept. 1907 zu Essen-Altenessen geboren. Nach 4jähriger Volksschulvorbildung besuchte ich das Realgymnasium zu Gladbeck i. W. Dort bestand ich Ostern 1928 die Reifeprüfung. Anschließend widmete ich mich an der Universität Münster dem medizinischen Studium und bestand im Wintersemester 1930/31 das Physikum. Im Wintersemester 1931/32 studierte ich in Innsbruck, die restlichen Semester wieder an der Universitätsklinik zu Münster, wo ich am 26. 1. 1934 das Staatsexamen mit dem Prädikat „gut“ bestand. Vom 1. 2. bis 31. 3. 1934 war ich als Medizinalpraktikant am Hygien. Institut der Universität Münster tätig und wurde auf meine Bewerbung hin am 6. 4. 1934 als Sanitätsoffizieranwärter in das Reichsheer eingestellt. Nach ½jähriger Ausbildung mit der Waffe erfolgte am 1. Okt. 1934 die Beförderung zum Unterarzt und die Kommandierung zum Standortlazarett Berlin-Tempelhof. Am 28. Januar 1935 bestand ich die mündl. Doktorprüfung.